

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 31 日現在

機関番号：11601

研究種目：基礎研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22530174

研究課題名（和文）新古典派生産関数のミクロ的基礎付けと生産関数の集計問題の研究

研究課題名（英文）A micro-foundation of neoclassical production functions

研究代表者

中村 勝克（NAKAMURA MASAKATSU）

福島大学・経済経営学類・准教授

研究者番号：00333998

研究成果の概要（和文）：マクロ経済学では経済全体の生産設備等を「資本」と呼び、生産活動に従事する人たち全体を「労働」と呼ぶ。GDP等で測る一国の生産量は、少なくとも長期には、これら資本と労働の量が規定すると広く考えられてきている。実際、「資本&労働→マクロの生産量」といった関係は統計的にとらえてきているが、実は、この関係に関する理論的な裏付け自体は乏しい。ここでは「資本」という集計値の問題と関連させて、理論的に、この関係が常に絶対的なものという訳ではない点を指摘した。

研究成果の概要（英文）：Many economists have considered that the quantity of capital and labor, that is, inputs, determines the quantity of production of a country measured by the GDP. We usually call the relation between the quantity of production and the quantities of inputs a production function. Many researches have analyzed production functions statistically. However, the theoretical foundation of production functions is rather insufficient. This research project showed some theoretical difficulty in assuming a unique production function, related with the aggregate problem of capital.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	1,500,000	450,000	1,950,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：マクロ経済学，生産関数，ミクロ的基礎付け，集計問題

1. 研究開始当初の背景

マクロ経済動学の分野における新古典派

生産関数の重要性は言うまでもない。例えば典型的な経済成長モデルでは、多くの場合、新古典派生産関数（Cobb-Douglas型生産関数

やCES型生産関数等)が予め仮定されている。

しかしながら一方で、生産関数そのものがブラック・ボックス的に扱われているということも事実である。もちろん実証分析では様々な知見を得られているが、そもそも各企業の生産プロセスと、この新古典派生産関数との関係は十分に研究されておらず、未解決な問題も複数存在する。

生産関数の議論は1950年代に、所謂「ケムブリッジ資本論争」で盛り上がりを見せた。その後は幾つかの研究が試みられたものの、半ば忘れられた問題でもある。このような状況のもと、生産関数の問題は、改めて捉え直す必要がある。

2. 研究の目的

(1) ある種の「生産プロセス」が新古典派生産関数と同一視できることを示す。新古典派タイプに関わらず、生産関数は、ある種、ブラック・ボックス的と言え、「生産プロセス」という概念によって、新古典派生産関数に一定の経済学的な意味付けを試みる。

(2) 価格体系の変化等が、上記の「生産プロセス」に与える影響を分析する。このことによって、資本の集計問題に関する新たな視点を得る。

(3) 一般均衡的に考えた場合のマクロ変数の一意性を検討する。「生産プロセス」が価格体系から影響を受けるのならば、その時々均衡によって生産関数自体の形状が変化し得る。その際、全てのマクロ変数が、常に、一意に決定されるのか否か分析をする。

3. 研究の方法

(1) 既存研究の調査をした。1950年代から現在に至る生産関数の理論的な議論を調査した。本研究に関連した文献は大きく2種類に分けられる。第1のものが生産関数のミクロ的構造を考察したもので、第2のものがマクロ生産関数と集計問題に関連したものである。

(2) 企業レベルの「生産プロセス」と新古典派生産関数の関係を分析した。まず、企業レベルで「生産プロセス」を想定し、どのような設定が新古典派生産関数と整合的になるのか分析した。つまり、部分均衡的な発想で、新古典派生産関数のファンデーションを与えた。

(3) マクロ経済レベルの新古典派生産関数

と「生産プロセス」の関係を分析した。この部分では、(2)の部分均衡分析的な結論を受けて、分析を一般均衡的なものに拡張した。なお、以下の3つに細分される。

① マクロ変数の1つである「資本」に注目して、「生産プロセス」を前提にした場合の、適切な集計方法を探った。

② 一般均衡的に与えられる価格体系の中で、「生産プロセス」すなわち「それに対応した新古典派生産関数」が如何に影響を与えるのかを方向性を示した。

③ 上述の①の結論と②の結論を合わせたときの整合性を考察した。つまり、整合性を保つマクロ変数の組み合わせが、果たして常に一意に決定されるのか検討した。

4. 研究成果

マクロ経済学における「ミクロ的基礎付け」の核として、「生産関数」という概念が存在する。この概念は様々な分析に用いられているが、多くの場合、分析者がアドホック的に想定をおく。今回の研究では、マクロ生産関数の代表的なものとして「新古典派型生産関数」を分析対象にした。すなわち、新古典派型マクロ生産関数の持つ経済学的な意味を分析すると同時に、(これまでの分析では余り問題視されてこなかった)一般均衡の枠組みにおけるマクロ生産関数の整合性および唯一性を考察した。

(1) 既存研究の流れは、以下のようにまとめられる。

① 代表的企業は特定の生産関数を持ち、所与の価格体系の下で利潤最大化をはかる。このような設定は、完全競争下の企業行動を説明する際の基本となっている。それでは、ここで述べられる生産関数は何を意味するのか。実は、生産関数の議論は古く、1900年代の中盤が1つの山場となっている。

なお、生産関数の簡易的な歴史は Mishra (2008, “A brief history of production functions,” SSRN Working paper series, <http://ssrn.com/abstract=1020577>) がまとめており、それを参照するのも有益である。

最初に生産要素と生産物の関係を代数的に定式化したのは、大変古く、1894年の Philip Wicksteed と言われる。その後、時をおいて、Cobb-Douglas 型生産関数が1928年に発表される。このCobb-Douglas型生産関数は、現在、多くの人がその意義を認め、かつ様々な分析で利用されてきているが、発表

当時から受け入れられていた訳ではない。

当初、人々が Cobb-Douglas 型生産関数を受け入れなかった本当の理由を検討することは、経済学史上の問題として重要であるが、この研究プロジェクトの範囲外となる。ただ1つ強調しておきたいのは、Cobb-Douglas 型生産関数が即座に受け入れられなかったということから、その当時より、「マクロ経済を1本、もしくは数本の式で簡略化することの危険性」を、既に多くの人が持っていたと想像できる点である。というのも、1950年代における所謂「ケムブリッジ資本論争」における対立の本質は、まさしくこの点に有ったからである。

1950年代初頭から1970年代後半までの間、幾つかの代数的な生産関数が開発されてきた。例えば、現在でも影響力の高いCES型関数が、Arrow et al. (1961, Review of Economics and Statistics 63) によって提示されている。

しかしながら、当時のこれらの研究は、現実のデータとマッチする関数型を探すことに重点がおかれ、生産関数の意味を探る試み自体は、部分的にしか成されてこなかった。

② 生産関数のミクロ的基礎付けは、1950年代から1960年代に、単発的に成されてき感がある。例えばHouthakker (1955, Review of Economic Studies 23) は、当時、多くの研究者が用いたアクティビティという概念を前面に出してCobb-Douglas型生産関数に一つの意味を持たせた。Houthakker (1955) が注目したのはアクティビティの分布で、アクティビティがPareto分布に従うとき、産業全体の生産量と生産要素の関係がCobb-Douglas型生産関数になる。

このようなHouthakker (1955) 的なアプローチは、多くの追随者を生んだわけではない。その後、時を隔ててLevhari (1968, "A note on Houthakker's aggregate production function in a multifarm industry," Econometrica 36) がCES型生産関数が生じるアクティビティの分布を示したに留まる。

より最近の研究では、Jones (2005, Quarterly Journal of Economics 120), Lagos (2006, Review of Economic Studies 73) およびGrowiec (2008, Economics Letters) もある。彼らは基本的に技術進歩が確率的に発生する状況を考察し、最適な技術選択の結果、特定の生産関数が表われることを指摘している。

(2) 1財2生産要素の新古典派型生産関数、すなわち生産量をY、資本をK、労働をLとした生産関数は、線型の(レオンチェフ型の)生産工程に分割することができる。

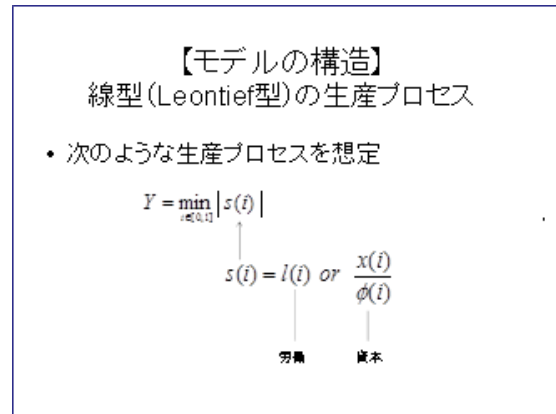
つまり簡潔にまとめると、以下の2つの形

式は、同じ意味合いを持つということになる。

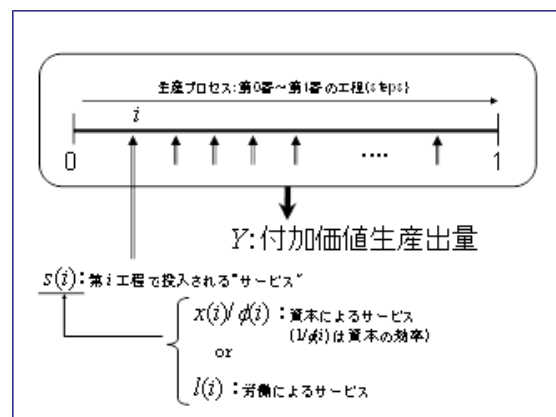
$Y = F(K, L)$, $F_1 \geq 0$, $F_2 \geq 0$, (F は1次同次の凹関数、ただし、 Y :総生産、 K :資本、 L :労働)

$Y = \min |s(i)|$, $s(i) = \min(l(i), x(i)/\phi(i))$, $i \in [0, 1]$, $x(i)$ は第*i*工程に必要な資本量、 $l(i)$ は第*i*工程に必要な労働量、 $\phi(i)$ は第*i*工程の資本の効率)

なお後者の線形のプロセスだが、以下のような状況を意味している。まず財の生産には無数の生産工程(step)が存在する。また、それぞれに投入する“仕事量(投入サービス量)”は財の種類によって規定される。(ただし、基本モデル上では「全ての投入サービス量は一定」と仮定している。)さらに、投入サービスは、労働、資本の何れによっても生み出すことが可能である。以下の図も参照のこと。



もしくは、



なお、このときの資本と労働は、次のように定義される。

資本と労働の投入量

$$\begin{cases} K = \int_{i \in K} (q(i)/\bar{q}) x(i) di \\ L = \int_{j \in \Lambda} l(j) dj \end{cases}$$

投入された資本の価格指数
第j工程に投入される資本財の価格

$$qK \equiv \int_{i \in K} q(i) x(i) di \quad \left[K = \int_{i \in K} (q(i)/\bar{q}) x(i) di \right]$$

$$L \equiv \int_{j \in \Lambda} l(j) dj$$

※ K:資本工程の集合, Λ :労働工程の集合

(3) 集計化された資本 K と集計化された労働 L に対応する生産関数 Y は、その時々で形状が変化するが、もしも資本財に関わる価格体系 ($q(i)$, $i \in [0, 1]$) が不変ならば、包絡線をとることで、生産フロンティアがユニークに決定されるものと予想される。

(4) また資本財の価格体系が一般均衡の枠組みで内生的に決定されるものとしよう。

① その場合、資本および労働を“もっともらしく”集計しても、一般に、新古典派生産関数が一意に設定できるとは言い切れない。

② 逆に、“もっともらしい”生産フロンティアを初めに決めてしまうと、今度は資本等の集計に困難が発生する危険性もある。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

① 中村勝克, ナイト的不確実性と状況依存性を持つ主観的確率, 商学論集, 査読無, 第81巻, 2012年, 1-22.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中村 勝克 (NAKAMURA MASKATSU)
福島大学・経済経営学類・准教授
研究者番号: 00333998